

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

DERWENT-ACC-NO: 1991-032205

DERWENT-WEEK: 199105

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Thin-film magnetic head prodn. - includes patterning
ferromagnetic layer by dry etching in aq. soln. contg.
nitric acid and phosphoric acid

PATENT-ASSIGNEE: SHARP KK[SHAF]

PRIORITY-DATA: 1989JP-0120169 (May 12, 1989)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 02301010 A	December 13, 1990	N/A	000	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 02301010A	N/A	1989JP-0120169	May 12, 1989

INT-CL (IPC): G11B005/39

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 02301010A

BASIC-ABSTRACT:

Magnetic head comprises a ferromagnetic substrate, magnetic resistance effect element formed on the ferromagnetic substrate, insulating layer formed on the magnetic resistance effect element, thin-film resistor formed in the vicinity of the magnetic resistance effect element, ferromagnetic layer formed all over the insulating layer and grinding monitoring portion formed by patterning the ferromagnetic layer. The patterning process consists of two dry etching treatments. The second dry etching process is carried out in an aq. soln. contg. 10-25 wt.% nitric acid and 5-15 wt.% phosphoric acid and additionally in an aq. soln. contg. 2-10 wt.% nitric acid and 50-70 wt.% phosphoric acid.

USE/ADVANTAGE - Grinding monitor has uniform quality and the productivity can be improved and thus the fluctuation of the regenerating output can be reduced.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2a/4

TITLE-TERMS: THIN FILM MAGNETIC HEAD PRODUCE PATTERN
FERROMAGNETIC LAYER DRY

ETCH AQUEOUS SOLUTION CONTAIN NITRIC ACID PHOSPHORIC ACID

DERWENT-CLASS: L03 M14 T03 V02

CPI-CODES: L03-B05M; M14-A02;

EPI-CODES: T03-A04A; V02-H09;

UNLINKED-DERWENT-REGISTRY-NUMBERS: 1711U; 1724U

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1991-013949

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1991-024737

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-301010

⑬ Int. Cl.⁵

G 11 B

5/39
5/31

識別記号

庁内整理番号

N

7426-5D
7426-5D

⑭ 公開 平成2年(1990)12月13日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 薄膜磁気ヘッドの製造方法

⑯ 特 願 平1-120169

⑰ 出 願 平1(1989)5月12日

⑱ 発 明 者 大 塚 光 司 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社
内

⑲ 発 明 者 藤 田 智 久 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社
内

⑳ 出 願 人 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

㉑ 代 理 人 弁理士 野河 信太郎

明 細 書

1. 発明の名称

薄膜磁気ヘッドの製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 1つの強磁性体基板上に、磁気抵抗効果素子を形成すると共に絶縁層を介して所定面積の薄膜抵抗体を上記磁気抵抗効果素子の近傍に形成し、次いで全面に強磁性体膜を被覆形成した後、この強磁性体膜をパターニングして、ヨーク型磁気抵抗効果素子ヘッド構造の薄膜磁気ヘッド素子部と上記薄膜抵抗体及びその対向辺上から該抵抗体外へ延設される一対の帯状の強磁性体膜とからなる研磨モニター部とを構成することからなり、

上記パターニング工程において、まず、第1のドライエッチング処理により、上記ヨーク型磁気抵抗効果素子ヘッド上の強磁性体膜のパターニングを行うと同時に、上記研磨モニター部上の強磁性体膜について、該研磨モニター部の一対の帯状強磁性体膜部分が、薄膜抵抗体上を被覆する強磁性体膜中間部分で連続するコの字形状のパターニ

ングを行い、

次いで、上記コの字形状の強磁性体膜における上記中間部分を、第2のドライエッチング処理、硝酸10～25重量%、リン酸5～15重量%含有水溶液によるエッチング処理及び硝酸2～10重量%、リン酸50～70重量%含有水溶液によるエッチング処理にこの順に付して除去することにより、上記研磨モニター部を構成することを持つとする薄膜磁気ヘッドの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

本発明は、薄膜磁気ヘッドの製造方法に関する。さらに詳しくは磁気記録媒体に情報の記録又は再生を行う薄膜磁気ヘッドを、フォトリソグラフィ等の微細加工技術により製造する方法に関し、特に研磨によって所望のヘッド高さを得ることができる研磨モニター部を備えた薄膜磁気ヘッドの製造方法に関するものである。

(ロ) 従来の技術

強磁性体薄膜をフォトリソグラフィ等の微細

加工技術により加工して得られる薄膜磁気ヘッドは、従来の強磁性体バルク材料を加工して得られる磁気ヘッドと比較して狭トラック化、狭ギップ化が容易であるため、高密度磁気記録装置の記録用又は再生用ヘッドとして好適である。また、多素子化も容易なことから、マルチチャンネル固定ヘッド型PCM録音機用の磁気ヘッドとしても有望視されている。ことにマルチチャンネル固定ヘッド型PCM録音機では磁気テープの速度が遅く、巻線型磁気ヘッドでは十分な再生出力が得られないため、再生用磁気ヘッドとして一軸磁気異方性を有する強磁性体薄膜を備え、これに信号磁界が印加されるとそれを磁化容易軸方向の電気抵抗変化に変換する磁気抵抗効果素子(MR素子)を具備して磁気記録媒体に記録される信号の検出を行う薄膜磁気ヘッド(MRヘッド)が汎用されている。

上記のMR素子は外部磁界に対して2乗変化を示す感応特性を持つことから、この素子で再生ヘッドを構成する場合、所定のバイアス磁界が必要と

なる。このバイアス磁界を印加する方法にはMR素子の近傍にバイアス導体を設け、これに直流電流を流すことによりバイアス磁界を誘起する方法、あるいは、Co-P層等の高抗磁力薄膜を用いてバイアス磁界を印加する方法等が知られている。

また、MR素子単体で構成したMRヘッドよりも、MR素子をヘッド先端から離して磁気記録媒体に発生した磁束をMRヘッドまで導く磁束導入路(ヨーク)を配置したヨーク型のMRヘッド(YMRヘッド)の方が、信号の分解能やMR素子の耐久性向上の点で有利であることが知られている。

上記YMRヘッド型の再生用薄膜磁気ヘッドは、所定の基板上にフォトリソグラフィ等の微細加工技術を用いて磁気抵抗効果素子を形成し、所定の大きさに切断した後、シールドケース等に収納し、次いで通常、ヘッドギャップ部における磁気テープと接触する面を所定の寸法まで研磨して得られる。そして高密度磁気記録に適した薄膜磁気ヘッドについては、上記の研磨加工処理において、

極めて高い研磨精度が要求される。そこで、従来よりヘッドギャップ部の研磨量を電気抵抗値の変化で検出する研磨モニターを薄膜磁気ヘッド素子と同一の基板上にかつその近傍に形成した薄膜磁気ヘッドを製造した後、この研磨モニターの出力に基づいてヘッドギャップ部の研磨を行っている。

そして、かかる研磨モニターを備えた従来のYMR薄膜磁気ヘッドは、通常、1つの強磁性体基板上に、磁気抵抗効果素子を形成すると共に、絶縁層を介して所定面積の薄膜抵抗体を上記磁気抵抗効果素子の近傍に形成し、次いで全面に強磁性体膜を被覆形成した後、この強磁性体膜をパターニングして、上下ヨーク型磁気抵抗効果素子ヘッド構造の薄膜磁気ヘッド素子部と上記薄膜抵抗体及びその対向辺上から該抵抗体外へ延設される一対の帯状の強磁性体膜とからなる研磨モニター部とを構成することによって製造されている。

以下、かかる従来の製造方法について第5図A、B及び第6図A、B、Cによってさらに詳述する。

まず、第3図A、第4図A及び第4図Bに示すように、下側ヨークを兼ねるNi-ZnフェライトやMn-Znフェライト基板からなる強磁性体基板1上にSiO₂、SiO₃等からなる第1絶縁層2をRFスパッタ法、P-CVD法等により形成した後、この第1絶縁層2上にAl、Cu等からなる導電層をRFスパッタ法、EB法等により形成し、さらにこの導電層をドライエッチング法、ケミカルエッチング法などにより加工して、バイアス印加用のバイアス導体3を得る。次に、このバイアス導体3を覆うようにして第2絶縁層4を形成する。次いで、第2絶縁層4上に強磁性体薄膜5を蒸着法、スパッタ法などにより形成した後、これを所定の形状に加工することにより、磁気抵抗効果素子(MR素子)が構成される。そして、Al膜、Al-Cu合金膜、Cu膜等をRFスパッタ法、EB法等により形成した後、ケミカルエッチング法等により目的の形状に加工してリード層6を得る。

次に、第1・第2絶縁層2、4におけるフロン

トギャップ部7に位置する部分をR、I、E(リアクティブ・イオン・エッチング)によりテーパエッチングして除去した後、前記MR素子構成部分と後述の上側ヨーク12との間のスペーサ層として機能し且つフロントギャップ部7においてギャップ層として機能する第3絶縁層8をP-CVD法、RFスパッタ法等により形成する。さらに、バックヨーク部9即ち、上側ヨーク12と下側ヨークとなる強磁性体基板1とが接続する部分の絶縁層をR、I、Eによりエッチングする。

次に、後述する研摩モニター11における薄膜抵抗体11a及び密着層として機能する導電層10をRFスパッタ法、EB法により全面被覆した後、研摩モニター11におけるリード部(帯状強磁性体層)11b、11bおよび上側ヨーク12形成のための強磁性体膜をスパッタ法、EB法等により全面形成する。そして、上記の強磁性体膜をスパッタエッチング、イオンミリング等のドライエッチング処理により、上側ヨーク12および研摩モニター11のリード部(帯状強磁性

体層)11b(この段階では後述するように薄膜抵抗体11a上の強磁性体膜(中間部分)を残してコの字形状をなしている)をパターニング加工する。その後第3図B、第4図Cに示すように、薄膜抵抗体11a上の強磁性体膜(中間部分)をケミカルエッチングにて除去して、薄膜抵抗体及びその対向辺上から延びる一対のリード部から構成される研摩モニター11を得る。

(ハ)発明が解決しようとする課題

ところで、MR素子を構成する強磁性体膜5の幅はMR素子の $\Delta\rho/\rho$ 特性の感度を上げて高出力を得るために5~20 μm に設定される。またこの強磁性体膜5は上側ヨーク12に対し、立体交差状に部分的に重なる必要がある。このため上側ヨーク12の加工には高精度が要求されることになり、サイドエッチング量の大きなケミカルエッチング法では不都合となり、上側ヨーク12の加工は前述の通り、ドライエッチング法で行うことが必要である。

ところが、ドライエッチング法によるエッチン

グでは被加工物と他の膜との選択性が悪く(エッチング速度差が小さく)一様にエッチング加工される傾向があるため別の問題を惹起する。即ち、前述のごとく、上側ヨーク12と同時に研摩モニター11のリード部(帯状強磁性体層)11bのパターニング加工もドライエッチング法で行われるが、ドライエッチングでリード部11bの帯状パターニングを一段階で行った場合には、ドライエッチングの上記特性により、エッチングの最終段階において露出してくる薄膜抵抗体11a自体を傷めたり除去するおそれがある。

そのため、一対の帯状リード部11bのパターニングは、まず、上記ドライエッチング時に、前述のごとくこのリード部の帯状形状が薄膜抵抗体11a上を被覆する強磁性体膜(中間部分)で連続するコの字形状のパターンを得、この後、薄膜抵抗体11aに対して實質的にエッチング性のないエッチング液を用いるケミカルエッチングによって上記コの字形状の中間部分のみをエッチング除去する手法により行われている。そして、このエッ

チング液としては、リン酸-硝酸系や塩酸-硝酸系の酸性エッチング液を用いることが考えられる。

しかし、薄膜抵抗体11aの面積は意図するヘッドギャップ部の研摩量、比抵抗等の条件により、通常幅(w)が20~70 μm 程度、長さ(l)が50~200 μm 程度に設定され、被エッチング面積が非常に小さい。従って、まず上記ケミカルエッチングにより必要なエッチングが終了した時点(ジャストエッチング時)を目視判断することは困難であって、第3図Bに示すごとく、しばしばサイド方向へのオーバーエッチングが生じかつその程度が製品毎に異なり、工業生産上、薄膜抵抗体上のリード部間隔にバラツキ(通常約1~30 μm 程度)が発生していた。

さらに、このケミカルエッチングを行うに先立って、上記ドライエッチングの際にコの字形状の表面に被覆されていたレジスト膜をプラズマエッチング等で除去する必要があるが、この際に強磁性体膜表面に酸化等による変質層がしばしば形成されかつこの厚みや性質が製品毎に異なるため、エッ

チング速度自体にもバラツキが生じ、これにより上記サイド方向へのオーバーエッチング量のバラツキを増大化させていた。

そして、このために、製品個々についての薄膜抵抗体の抵抗値に著しいバラツキが生じ、これが研磨量のバラツキを招いてひいては均一な研磨加工が行えないという問題を招来していた。特に多数枚処理において、バラツキが大きく、量産性に問題があった。

本発明は、かかる問題点を解消すべくなされたものであり、ケミカルエッチングによるオーバーエッチングを可能な限り防止でき、ことにケミカルエッチング対象のジャストエッチング時が個々に異なっても同一エッチング条件下で、均一な品質の研磨モニタを備えた薄膜磁気ヘッドを量産性良く製造できる方法を提供しようとするものである。

(二) 課題を解決するための手段

かくして本発明によれば、1つの強磁性体基板上に、磁気抵抗効果素子を形成すると共に絶縁層

重量%、リン酸50～70重量%含有水溶液によるエッチング処理にこの順に付して除去することにより、上記研磨モニター部を構成することと特徴とする薄膜磁気ヘッドの製造方法が提供される。

本発明における強磁性体基板や各種強磁性体膜等における素材となる強磁性体としては、高透磁率のものが適しており、ことに、Ni-Fe合金系磁性体が好ましく、例えば、Ni-Znフェライト、Mn-Znフェライト等が挙げられる。

ここで、磁気抵抗効果素子(MR素子)及び薄膜抵抗体を被覆する強磁性体膜の厚みは通常0.5～10 μ m程度が適しており、その形成は、公知の種々の方法で行うことができるが、より良好な磁気特性を有する上側ヨークを構成する点でスパッタリング法を用いかつスパッタリング時に基板側に負のバイアス電圧を印加する方法を採用するのが好ましい。この手法によれば、内部応力が $\sigma = -(5 \sim 15) \times 10^{-8}$ ダイン/cm²(膜厚約0.5 μ m～0.7 μ mにおいて)の値をもつ圧縮応力のNi-Fe合金膜を形成することができる。但し、この際には

を介して所定面積の薄膜抵抗体を上記磁気抵抗効果素子の近傍に形成し、次いで全面に強磁性体膜を被覆形成した後、この強磁性体膜をパターンニングして、ヨーク型磁気抵抗効果素子ヘッド構造の薄膜磁気ヘッド素子部と上記薄膜抵抗体及びその対向辺上から該抵抗体外へ延設される一対の帯状の強磁性体層とからなる研磨モニター部とを構成することからなり、

上記パターンニング工程において、まず、第1のドライエッチング処理により、上記ヨーク型磁気抵抗効果素子ヘッド上の強磁性体膜のパターンニングを行うと同時に、上記研磨モニター部上の強磁性体膜について、該研磨モニター部の一対の帯状強磁性体層部分が、薄膜抵抗体上を被覆する強磁性体層中間部分で連続するコの字形状のパターンニングを行い、

次いで、上記コの字形状の強磁性体層における上記中間部分を、第2のドライエッチング処理、硝酸10～25重量%、リン酸5～15重量%含有水溶液によるエッチング処理及び硝酸2～10

MR素子に大きな応力がかかるため $\Delta\rho/\rho$ 特性にバルクハウゼンノイズが発生しヘッド特性が劣化するおそれがある。そこで、この場合には応力キャンセル膜を被覆形成する手法が用いられる。例えば、Ni-Fe合金膜を真空蒸着法で膜厚を500Å～2000Å程度被覆形成すると蒸着膜の応力がスパッタ法で形成した場合と逆のため、MR素子にかかる応力が1/2～1/4に低下する。そのため良好な $\Delta\rho/\rho$ 特性を有する上側ヨークを構成することができる。

本発明における磁気抵抗効果素子の具体的な構造としては公知のものを適用することができ、その一例は後述の実施例に示される。

本発明における薄膜抵抗体としては、通常、高融点金属が適しており、例えばTi、Nb、Mo、Cr等が適している。これらは通常、蒸着法やスパッタリング法によって形成することができる。

本発明において最も特徴とする点は、第1のドライエッチング処理によって研磨モニター部上の強磁性体膜のコの字形状のパターンニングを行った

後、この形状における中間部分を第2のドライエッチング処理並びに特定の二段階のケミカルエッチング処理に付すことによって除去することにより、意図する構造の研摩モニター部を形成する点にある。

ここで第1のドライエッチング処理は、公知のドライエッチング、例えばイオンミリング、スパッタエッチングやイオンビーム照射等によって行うことができ、第2のドライエッチング処理も同様な手法を適用することができる。ここで第2のドライエッチング処理は、後段のケミカルエッチングを行うに際し、除去対象の強磁性体膜の表面に形成された酸化膜等の表面変質部分を除去するに足る程度行えばよく、その一例は後述の実施例に示され、適宜、条件選択することができる。これにより、後段のケミカルエッチング処理を均一かつ円滑に行うことができる。

上記第2のドライエッチング処理の後、二段階のケミカルエッチング処理が行われる。エッチング温度は約35～60℃が適している。かかるケ

ミカルエッチング処理は硝酸-リン酸系エッチング液によって行われるが、まず、第1段目には硝酸10～25重量%、リン酸5～15重量%の水溶液が用いられ、第2段目に硝酸2～10重量%、リン酸50～70重量%の水溶液が用いられる。

ここで第1段目のエッチング液のみを用いてエッチング処理を行うと、大量処理時にサイド方向へのオーバーエッチング及びそのバラツキの発生を効率良く防止することができず適さない。一方、第2段目のエッチング液のみを用いてエッチング処理を行うと、エッチングに長時間を要すると共にサイドエッチング量のバラツキの点で適さない。しかしながら、これらを組合わせることにより、サイド方向へのオーバーエッチングが実質的に防止され大量処理時においてもオーバーエッチングによる品質のバラツキを生じないパターンニングを効率良く行うことができることが見出された。

ここで第1段目及び第2段目のエッチング液中の酸成分が各々上記範囲を逸脱すると上記目的を達成するのが困難となり適さない。

実施例を図面に基づいて詳述する。

第1図Aは、本発明の製造方法における製造途中の薄膜磁気ヘッドを示す模式的平面図、第1図Bは同じく最終的に得られた薄膜磁気ヘッドを示す模式的平面図、第2図Aは、第1図AのA-A断面図、第2図Bは第1図AのB-B断面図、第2図Cは、研摩モニター部のパターンニング途中の状態を示す第2図B相当図、第2図Dは第1図BのC-C断面図を各々示すものである。

以下、これら第1図、第2図によって、具体的な本発明の製造方法について説明する。

まず、Ni-ZnフェライトやMo-Znフェライト基板等の高透磁率磁性体からなり下側ヨークとして機能しうる強磁性体基板21上にSiO₂、SiO₃、Al₂O₃等からなる第1絶縁層22をRFスパッタ法等により形成した後、この第1絶縁層22上にAlやCu等からなる導電層を蒸着法やスパッタ法等により形成し、さらにこの導電層をドライエッチング法、ケミカルエッチング法により加工してバイアス磁界印加用のバイアス導

なお、第1段目から第2段目へのエッチング条件の切換えは、パターンニング対象の強磁性体膜の厚みや前述した応力キャンセル膜の在否にもよるが、通常その約1/3～1/1程度まで第1段目のエッチング液を用いてエッチング処理を行い、その後、第2段目のエッチング液によるエッチング処理を行ってパターンニングを完遂すればよい。

(ホ)作用

第1のドライエッチング処理によって形成された研摩モニター部上のコの字形の強磁性体膜における中間部分について、第2のドライエッチング処理が行われることにより、まずその表面層に不可避免的に形成されている酸化膜等を主体とする変質層が除去される。次いで、この処理面に上記二段階のケミカルエッチング処理を行うことにより、サイド方向へのオーバーエッチングを生じずバラツキのない研摩モニター部の一對の帯状強磁性体膜のパターンニングを行うことが可能となる。

(ヘ)実施例

以下、本発明の薄膜磁気ヘッドの製造方法の一

体23を得る。次にこのバイアス導体23を覆うようにして第2絶縁層24を形成する。

次いで、第2絶縁層24上に強磁性体薄膜であるNi-Fe合金膜25をスパッタ法などにより形成した後、これをケミカルエッチング法により所定の形状に加工してMR素子を構成する。次にAl膜やAl-Cu合金膜等を全面形成後、ケミカルエッチング法等により目的の形状に加工してリード層26を得る。

次いで、フロントギャップ部27に位置する第1・第2絶縁層22、24をR.I.Eによりテーパーエッチングする。ここで導入ガスとしてフレオン14(CF₄)等のガスが用いられる。次いでMR素子構成部と後述の上側ヨーク32との間のスペーサ層として働き且つフロントギャップ部27においてギャップ層として機能する第3絶縁層28をP-CVD法等により形成する。さらにバックヨーク部29即ち後述する上側ヨーク32と下側ヨークである強磁性体基板21とが接続する部分の絶縁層をR.I.Eによりエッチング除去

対のリード部31b(帯状強磁性体層)が薄膜抵抗体31a上の強磁性体層(中間層)で接続されたパターンである(第1図A、第2図B参照)。この実施例では、一对のリード部の幅は約200 μ m、長さ約2000 μ m、間隔約200 μ mとされている。

なお、ドライエッチングは種々の条件下で行うことができるが、この実施例においてはイオンミリング法を用い、かつ導入ガスとして純Arガスを使用し、流量8.5SCCM、真空度 1×10^{-4} Torr、基板に対するアルゴンビーム照射角度30°、出力=350V、0.3Aの条件下で行った。なお、この条件下では、強磁性体膜(Ni-Fe合金)のエッチング速度は約300 \AA /分であり、サイドエッチングはほとんど無視できる程度であった。

そして、続いて、上記コ字形の中間部分のエッチングを行った。このエッチングは、まず、第2のドライエッチング処理を行い、次いで2段階のケミカルエッチングに付すことにより行った。

まず、第2のドライエッチングは前記第1のドライエッチングと同様に行うことができる。もし

する。次に、後述する研磨モニター31における薄膜抵抗体31a及び密着層として機能する導電層30として、Ti膜、Mo膜、Cr膜、Nb膜等の高融点金属膜をスパッタ法、蒸着法により全面形成する。

次に、後述する上側ヨーク32及び研磨モニター31の一对のリード部31b(帯状強磁性体層)となるNi-Fe合金膜(強磁性体膜)(図示せず)を前述した負バイアス電圧印加法によるスパッタ法により全面形成(ここでは厚み約0.5~0.7 μ m)する。そしてさらにこの強磁性体膜表面に蒸着法によって約500~2000 \AA のNi-Fe合金膜(応力キャンセル膜)で被覆する。

この後、応力キャンセル膜32bを備えた上記強磁性体膜をイオンミリング等のドライエッチングによりエッチングを行い、上側ヨーク32のパターニングによりヨーク型MR素子ヘッドを構成すると共に、研磨モニター構成部分をコの字形にパターニングする(第1図A参照)。ここでコの字形のパターンは、研磨モニター31の一

で、そのエッチング除去の程度は、Ni-Fe合金系強磁性体膜の場合、表面応力キャンセル膜を有さないときには約300~500 \AA の除去で十分である。またこの実施例のように表面に応力キャンセル膜を形成している場合は、応力キャンセル膜の膜厚プラス約500 \AA を除去するのが適している。

この実施例においては、前述した第1のドライエッチングと同じ条件を援用し、表面から約1500 \AA をエッチング除去した(第2図C参照)。

次いで同じく中間部分を、まず、硝酸17重量%、リン酸8重量%、水75重量%の第1段目のエッチング液を用いて50℃下で15秒浸漬接触させ、次いで硝酸4重量%、リン酸66重量%、水30重量%からなる第2段目のエッチング液に50℃下で70秒浸漬接触させることによってエッチング除去することにより、第1図B及び第2図Dに示すとき研磨モニター31を備えた薄膜磁気ヘッドを得た。

そして、この方法により、6枚/バッチで多数(合計30枚)のパターニングを行ったところ、

研磨モニターことに薄膜抵抗体上の辺部におけるリード部31bについてサイドエッチングは最大でも2 μ m以内であり、実質的にほとんど無視できる程度であった。

従って、本発明の製造方法においては、サイド方向へのオーバーエッチングが実質的に防止でき、ことに再現性良く量産時においても高精度に研磨モニター部のパターニング加工を行うことができる。従って、ことに、研磨モニターの品質、出力特性について量産時においてもバラツキを防止することができ、その結果、磁気ヘッドの研磨量を均一化でき、ひいては再生出力のバラツキを従来に比して激減させることが可能となる。

なお、上記実施例に用いた2種のケミカルエッチング液について、標準のNi-Fe合金薄膜(約5000Å)に対するサイドエッチングの程度を調べた。とくに、第1段階のエッチング液でジャストエッチングに要する時間が50℃で10秒であるNi-Fe合金膜について、30秒程度まで浸漬接触を行った際にサイドエッチングがどの程度生

じるかについて調べた。さらに第2段階のエッチング液でジャストエッチングに要する時間が50℃で30秒であることを認識した後、70秒程度まで浸漬接触を行った際にサイドエッチングがどの程度生じるかについて調べた。その結果、いずれもサイドエッチングの程度が1 μ m以下に押さえられ、実質的に無視できる程度であることも確認された。

(ト) 発明の効果

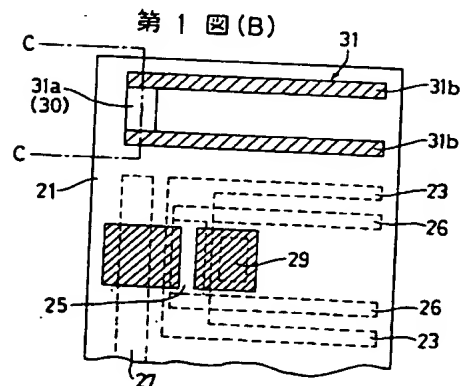
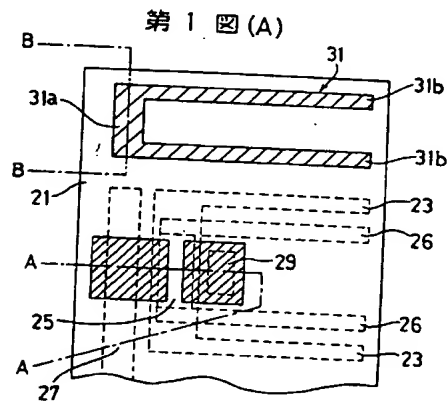
本発明の製造方法によれば、均一な品質の研磨モニターを備えた薄膜磁気ヘッドを量産性良く製造することができ、その結果薄膜磁気ヘッドの再生出力のバラツキを激減させることが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図Aは、本発明の製造方法における製造途中の薄膜磁気ヘッドを示す模式的平面図、第1図Bは同じく最終的に得られた薄膜磁気ヘッドを示す模式的平面図、第2図Aは、第1図AのA-A断面図、第2図Bは第1図AのB-B断面図、第2図Cは、研磨モニター部のパターニング途中の

状態を示す第2図B相当図、第2図Dは第1図BのC-C断面図、第3図A、Bは各々従来の製造方法についての第1図A、B対応図、第4図Aは同じく第2図A対応図、第4図B、Cは同じく第2図B、D対応図である。

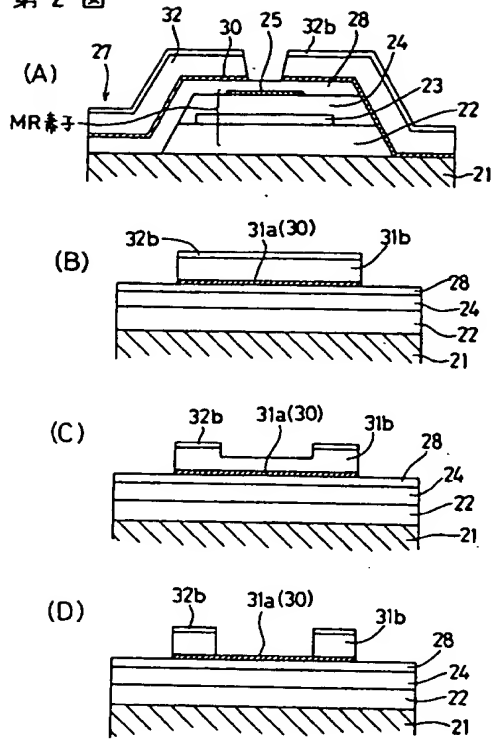
- 21……強磁性体基板、22……第1絶縁層、
- 23……バイアス導体、24……第2絶縁層、
- 25……強磁性体薄膜、26……リード層、
- 27……フロントギャップ部、
- 28……第3絶縁層、30……導電層、
- 31……研磨モニター、
- 31a……薄膜抵抗体、31b……リード部、
- 32……上側ヨーク、
- 32b……応力キャンセル膜。



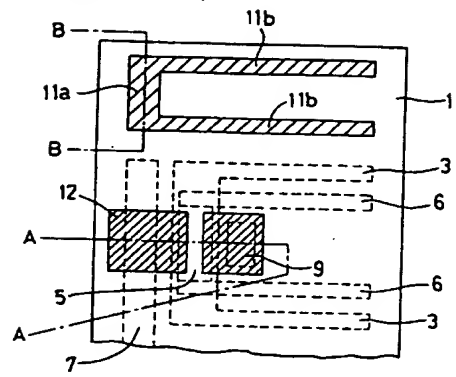
代理人 弁理士 野河 信太郎



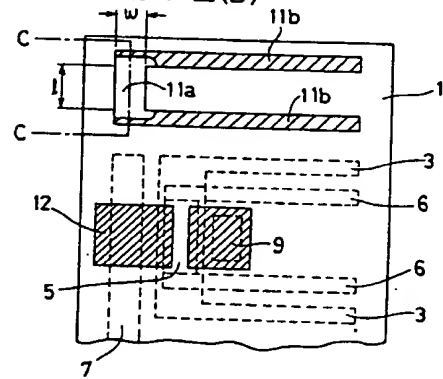
第2図



第3図(A)



第3図(B)



第4図

